

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-150916

(P 2 0 0 3 - 1 5 0 9 1 6 A)

(43) 公開日 平成15年5月23日 (2003. 5. 23)

(51) Int. Cl. ⁷

識別記号

G06K 17/00

19/07

H04B 5/02

F I

G06K 17/00

H04B 5/02

G06K 19/00

テ-マ-コ-ド (参考)

F 5B035

5B058

H 5K012

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全13頁)

(21) 出願番号 特願2001-350868 (P 2001-350868)

(22) 出願日 平成13年11月15日 (2001. 11. 15)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 寺島 徹

東京都品川区北品川6丁目7番35号

ソニー株式会社内

(74) 代理人 100101801

弁理士 山田 英治 (外2名)

Fターム (参考) 5B035 BB09 CA23

5B058 CA15 KA06

5K012 AB03 AB05 AC08 AC10 AD04

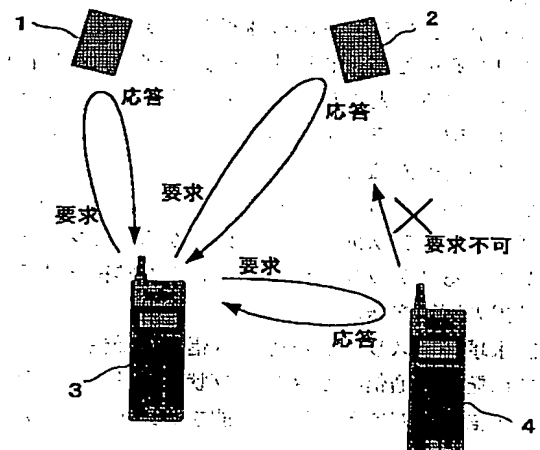
BA00

(54) 【発明の名称】 無線通信装置及びその制御方法、記憶媒体、並びにコンピュータ・プログラム

(57) 【要約】

【課題】 無線タグ・リーダ/ライタ同士の干渉を防止する。

【解決手段】 無線タグ・リーダ/ライタに無線タグと同等の機能を付加することによって、無線タグ・リーダ/ライタ自体が他の無線タグ・リーダ/ライタからの要求に対して無線タグとしての振る舞いを行うことができる。また、外部の無線タグ・リーダ/ライタからスリープ要求を受信したときに、無線タグにおける受動的な信号送信を禁止することに連動して、無線タグ・リーダ/ライタにおける能動的な信号送信も禁止することにより、他の無線タグ・リーダ/ライタとの間で要求信号の干渉を軽減することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】無線データを送受信する無線通信装置であって、

外部からの要求信号を受信するとともにこれに対する応答信号を返す受動通信部と、

外部に要求信号を送信するとともにこれに対する応答信号を受信する能動通信部とを備え、

前記受動通信部はスリープ要求信号を受信したことに応答してスリープ状態に陥って外部からの要求信号に応答しなくなる、ことを特徴とする無線通信装置。

【請求項2】前記受動通信部はスリープ解除要求信号を受信したことに応じてスリープ状態を解除して外部からの要求信号に対する応答を再開する、ことを特徴とする請求項1に記載の無線通信装置。

【請求項3】前記受動通信部がスリープ状態の間、前記能動通信部は要求信号の送信が禁止される、ことを特徴とする請求項1に記載の無線通信装置。

【請求項4】前記能動通信部は、要求信号を変調して所定の送信周波数の電波として送出する無線タグ・リーダであり、

前記受動通信部は、外部から受信した要求信号を非接触状態で認識する無線タグである、ことを特徴とする請求項1に記載の無線通信装置。

【請求項5】前記能動通信部は、前記受動通信部におけるアンテナ間の負荷変動に応じて現れる信号に変調をかけて応答信号を受信するICカード・リーダであり、前記受動通信部は、外部からの要求信号に対する応答信号に応じて自身のアンテナ間の負荷を変化させるICカードである、ことを特徴とする請求項1に記載の無線通信装置。

【請求項6】外部からの要求信号を受信するとともにこれに対する応答信号を返す受動通信部と、外部に要求信号を送信するとともにこれに対する応答信号を受信する能動通信部とを備えて、無線データを送受信する無線通信装置の制御方法であって、

スリープ要求信号を受信したことに応答して前記受動通信部がスリープ状態に陥って外部からの要求信号に応答しなくなるステップを備える、ことを特徴とする無線通信装置の制御方法。

【請求項7】スリープ解除要求信号を受信したことに応じて前記受動通信部がスリープ状態を解除して外部からの要求信号に対する応答を再開するステップをさらに備える、

ことを特徴とする請求項6に記載の無線通信装置の制御方法。

【請求項8】前記受動通信部がスリープ状態の間、前記能動通信部による要求信号の送信を禁止するステップをさらに備える、ことを特徴とする請求項6に記載の無線通信装置の制御方法。

【請求項9】前記能動通信部は、要求信号を変調して所

定の送信周波数の電波として送出する無線タグ・リーダであり、

前記受動通信部は、外部から受信した要求信号を非接触状態で認識する無線タグである、ことを特徴とする請求項6に記載の無線通信装置の制御方法。

【請求項10】前記能動通信部は、前記受動通信部におけるアンテナ間の負荷変動に応じて現れる信号に変調をかけて応答信号を受信するICカード・リーダであり、前記受動通信部は、外部からの要求信号に対する応答信号に応じて自身のアンテナ間の負荷を変化させるICカードである、ことを特徴とする請求項6に記載の無線通信装置の制御方法。

【請求項11】外部からの要求信号を受信するとともにこれに対する応答信号を返す受動通信部と、外部に要求信号を送信するとともにこれに対する応答信号を受信する能動通信部とを備えた無線通信装置の制御をコンピュータ・システム上で実行するように記述されたコンピュータ・ソフトウェアをコンピュータ可読形式で物理的に格納した記憶媒体であって、前記コンピュータ・ソフトウェアは、

スリープ要求信号を受信したことに応答して前記受動通信部がスリープ状態に陥って外部からの要求信号に応答しなくするステップと、

スリープ解除要求信号を受信したことに応じて前記受動通信部がスリープ状態を解除して外部からの要求信号に対する応答を再開させるステップと、

前記受動通信部がスリープ状態の間、前記能動通信部による要求信号の送信を禁止するステップと、を具備することを特徴とする記憶媒体。

【請求項12】外部からの要求信号を受信するとともにこれに対する応答信号を返す受動通信部と、外部に要求信号を送信するとともにこれに対する応答信号を受信する能動通信部とを備えた無線通信装置の制御をコンピュータ・システム上で実行するように記述されたコンピュータ・プログラムであって、

スリープ要求信号を受信したことに応答して前記受動通信部がスリープ状態に陥って外部からの要求信号に応答しなくするステップと、

スリープ解除要求信号を受信したことに応じて前記受動通信部がスリープ状態を解除して外部からの要求信号に対する応答を再開させるステップと、

前記受動通信部がスリープ状態の間、前記能動通信部による要求信号の送信を禁止するステップと、を具備することを特徴とするコンピュータ・プログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、比較的近距離の無線通信エリアで動作する無線通信装置及びその制御方法、記憶媒体、並びにコンピュータ・プログラムに係り、例えば特定周波数の電波を受信したことに応答して

識別情報や記憶されている情報に相当する電波を発信する動作特性を持つ無線タグを用いて非接触通信を行う無線通信装置及びその制御方法、記憶媒体、並びにコンピュータ・プログラムに関する。

【0002】更に詳しくは、本発明は、無線タグ及び無線タグ・リーダ/ライタ機能を装備する無線通信装置及びその制御方法、記憶媒体、並びにコンピュータ・プログラムに係り、同じ無線通信エリア内に複数の無線タグや無線タグ・リーダ/ライタが混在するような環境において無線タグ・リーダ/ライタ同士の干渉を防止する無線通信装置及びその制御方法、記憶媒体、並びにコンピュータ・プログラムに関する。

【0003】

【従来の技術】 現在、非接触型の無線周波数識別装置（無線タグ）は、入退室を管理するシステムや、物流における物品識別システム、食堂などでの料金清算のシステム、CDやソフトウェアなどの販売店での無断持ち出し防止システムなど、多数のシステムで利用されている。

【0004】無線タグは、固有の識別情報や読み書き可能な記憶領域を含んだデバイスであり、特定周波数の電波を受信したことに応答して識別情報や記憶されている情報に相当する電波を発信する動作特性を持ち、読み取り装置側で無線タグの識別情報や記憶領域に書き込まれている情報を読み出すことによりそれが何であるかを特定することができる。したがって、無線タグの識別情報や記憶領域に書き込まれている情報を用いたシステムでは、書き込まれている固有のIDやその他の情報を利用して、物品の判別や所有者の判別などを行うことができる。

【0005】例えば、特開平6-123773号公報には、送受信及びメモリ機能を備えたICチップと、該チップの駆動源と、アンテナとをパッケージ化して小型に製作される無線周波数識別装置について開示されている。この無線周波数識別装置によれば、物品などに関するさまざまなデータをアンテナ経由でICチップの受信手段に送信し、その出力をメモリに蓄積しておくとともに、必要に応じてメモリ内のデータを読み出して、アンテナを介して無線で外部に供給することができる。したがって、物品などの存在や位置を迅速且つ容易に確認したり追跡することが可能である。

【0006】ところで、このような無線タグ・システムは基本的に、無線タグへの読み取り又は書き込みを行う装置は同じ無線通信エリア内では1つしかないとを前提にして設計されている。このため、同じ無線通信エリア内に複数の無線タグや無線タグ・リーダ/ライタが混在するような環境下では、互いに干渉し合い、良好な無線通信を行うことができない。

【0007】例えば、1つの無線タグ・リーダ/ライタからのアクセスに対して複数の無線タグが応答してしま

ったり、同じ無線タグに対して複数の無線タグ・リーダ/ライタがアクセスを試みてしまったりする可能性がある。

【0008】例えば、特表2000-513841号公報には、1つのRF/IDリーダからの呼び掛けに応答するときに複数のRF/IDタグが互いに衝突してしまうという問題を解決するために、ビットワイズのあらかじめ定められた応答とは異なるビットワイズ応答を持つタグを非活性化（deactivate）して、ビットワイズのあらかじめ定められた応答を持つタグを選択的に活性化（activate）させておくことにより、複数のタグから明瞭に得られるようにする、高周波識別タグのための方法及び装置について開示されている。

【0009】同公報で提案されているように、無線タグのリーダ/ライタがアクセスの相手としない無線タグを非活性化又はスリープさせることにより、無線タグからの応答が互いに干渉してしまうという問題を回避することができる。

【0010】ところが、上述したようなリーダ/ライタ機能付き無線タグのような場合、無線タグはスリープ状態となって応答が干渉し合う事態を回避することができたととしても、そのリーダ/ライタ機能からの要求が他のリーダ/ライタと干渉してしまうという問題が依然として残されている。

【0011】このような同じ無線通信エリア内における通信の干渉の問題は、非接触通信システムとして周知のICカード及びICカード・リーダ/ライタにおいても当て嵌まるであろう。ICカードは、リーダ/ライタからの質問信号に対する応答信号に応じて自身のアンテナ間の負荷を変化させることによってリーダ/ライタの受信回路に現れる信号に振幅変調をかけて通信を行う。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】 本発明の目的は、特定周波数の電波を受信したことに応答して識別情報や記憶されている情報に相当する電波を発信する動作特性を持つ無線タグを用いて非接触通信を行う、優れた無線通信装置及びその制御方法、記憶媒体、並びにコンピュータ・プログラムを提供することにある。

【0013】本発明の更なる目的は、無線タグ及び無線タグ・リーダ/ライタ機能の双方を装備して無線通信エリア内で好適に動作する、優れた無線通信装置及びその制御方法、記憶媒体、並びにコンピュータ・プログラムを提供することにある。

【0014】本発明の更なる目的は、同じ無線通信エリア内に複数の無線タグや無線タグ・リーダ/ライタが混在するような環境において無線タグ・リーダ/ライタ同士の干渉を防止することができる、優れた無線通信装置及びその制御方法、記憶媒体、並びにコンピュータ・プログラムを提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段及び作用】本発明は、上記課題を参酌してなされたものであり、その第 1 の側面は、無線データを送受信する無線通信装置であって、外部からの要求信号を受信するとともにこれに対する応答信号を返す受動通信部と、外部に要求信号を送信するとともにこれに対する応答信号を受信する能動通信部とを備え、前記受動通信部はスリープ要求信号を受信したことに応答してスリープ状態に陥って外部からの要求信号に応答しなくなる、ことを特徴とする無線通信装置である。

【0016】また、本発明の第 2 の側面は、外部からの要求信号を受信するとともにこれに対する応答信号を返す受動通信部と、外部に要求信号を送信するとともにこれに対する応答信号を受信する能動通信部とを備えて、無線データを送受信する無線通信装置の制御方法であって、スリープ要求信号を受信したことに応答して前記受動通信部がスリープ状態に陥って外部からの要求信号に応答しなくなるステップを備える、ことを特徴とする無線通信装置の制御方法である。

【0017】本発明の第 1 又は第 2 の側面に係る無線通信装置又はその制御方法によれば、複数の無線通信装置が同じ無線通信エリア内に混在するような場合であっても、同じ要求信号に対する複数の受動通信部からの応答信号が干渉しあることを回避することができる。

【0018】前記受動通信部は、スリープ状態でスリープ解除要求信号を受信したことに応じてスリープ状態を解除して、外部からの要求信号に対する応答を再開するようになっている。

【0019】また、前記受動通信部がスリープ状態の間、前記能動通信部は要求信号の送信が禁止される。したがって、複数の無線通信装置が同じ無線通信エリア内に混在するような場合であっても、互いの能動通信部からの要求信号が干渉しあることを回避することができる。

【0020】ここで、前記能動通信部は、要求信号を変調して所定の送信周波数の電波として送出する無線タグ・リーダとして構成することができる。また、前記受動通信部は、外部から受信した要求信号を非接触状態で認識する無線タグとして構成することができる。

【0021】すなわち、無線タグ・リーダに無線タグと同等の機能を付加することによって、無線タグ・リーダ自体が他の無線タグ・リーダからの要求に対して無線タグとしての振る舞いを行うことができる。このような場合、本発明の第 1 の側面に係る無線通信装置は、外部の無線タグ・リーダからスリープ要求を受信したときに、無線タグにおける受動的な信号送信を禁止することに連動して、無線タグ・リーダにおける能動的な信号送信も禁止することによって、他の無線タグ・リーダとの間で要求信号の干渉を軽減することができる。

【0022】あるいは、前記能動通信部は、前記受動通

信部におけるアンテナ間の負荷変動に応じて現れる信号に変調をかけて応答信号を受信する IC カード・リーダとして構成することができる。また、前記受動通信部は、外部からの要求信号に対する応答信号に応じて自身のアンテナ間の負荷を変化させる IC カードとして構成することができる。

【0023】このような場合、本発明の第 1 の側面に係る無線通信装置は、外部の IC カード・リーダからスリープ要求を受信したときに、IC カードにおける受動的な信号送信を禁止することに連動して、IC カード・リーダにおける能動的な信号送信も禁止することによって、他の IC カード・リーダとの間で要求信号の干渉を軽減することができる。

【0024】また、本発明の第 3 の側面は、外部からの要求信号を受信するとともにこれに対する応答信号を返す受動通信部と、外部に要求信号を送信するとともにこれに対する応答信号を受信する能動通信部とを備えた無線通信装置の制御をコンピュータ・システム上で実行するように記述されたコンピュータ・ソフトウェアをコンピュータ可読形式で物理的に格納した記憶媒体であって、前記コンピュータ・ソフトウェアは、スリープ要求信号を受信したことに応答して前記受動通信部がスリープ状態に陥って外部からの要求信号に応答しなくなるステップと、スリープ解除要求信号を受信したことに応じて前記受動通信部がスリープ状態を解除して外部からの要求信号に対する応答を再開させるステップと、前記受動通信部がスリープ状態の間、前記能動通信部による要求信号の送信を禁止するステップと、を具備することを特徴とする記憶媒体である。

【0025】本発明の第 3 の側面に係る記憶媒体は、例えば、さまざまなプログラム・コードを実行可能な汎用コンピュータ・システムに対して、コンピュータ・ソフトウェアをコンピュータ可読な形式で提供する媒体である。このような媒体は、例えば、DVD (Digital Versatile Disc) や CD (Compact Disc)、FD (Floppy Disk)、MO (Magneto-Optical disc) などの着脱自在で可搬性の記憶媒体である。あるいは、ネットワーク（ネットワークは無線、有線の区別を問わない）などの伝送媒体などを經由してコンピュータ・ソフトウェアを特定のコンピュータ・システムに提供することも技術的に可能である。

【0026】本発明の第 3 の側面に係る記憶媒体は、コンピュータ・システム上で所定のコンピュータ・ソフトウェアの機能を実現するための、コンピュータ・ソフトウェアと記憶媒体との構造上又は機能上の協働的関係を定義したものである。換言すれば、本発明の第 3 の側面に係る記憶媒体を介して所定のコンピュータ・ソフトウェアをコンピュータ・システムにインストールすることによって、コンピュータ・システム上では協働的作用が発揮され、本発明の第 1 及び第 2 の各側面に係る無線通

10

20

30

40

50

信装置又はその制御方法と同様の作用効果を得ることができる。

【0027】また、本発明の第4の側面は、外部からの要求信号を受信するとともにこれに対する応答信号を返す受動通信部と、外部に要求信号を送信するとともにこれに対する応答信号を受信する能動通信部とを備えた無線通信装置の制御をコンピュータ・システム上で実行するように記述されたコンピュータ・プログラムであって、スリープ要求信号を受信したことに応答して前記受動通信部がスリープ状態に陥って外部からの要求信号に

応答しなくするステップと、スリープ解除要求信号を受信したことに応じて前記受動通信部がスリープ状態を解除して外部からの要求信号に対する応答を再開させるステップと、前記受動通信部がスリープ状態の間、前記能動通信部による要求信号の送信を禁止するステップと、を具備することを特徴とするコンピュータ・プログラムである。

【0028】本発明の第4の側面に係るコンピュータ・プログラムは、コンピュータ・システム上で所定の処理を実現するようにコンピュータ可読形式で記述されたコンピュータ・プログラムを定義したものである。換言すれば、本発明の第4の側面に係るコンピュータ・プログラムをコンピュータ・システムにインストールすることによって、コンピュータ・システム上では協働的作用が発揮され、本発明の第1及び第2の各側面に係る無線通信装置又はその制御方法と同様の作用効果を得ることができる。

【0029】本発明のさらに他の目的、特徴や利点は、後述する本発明の実施形態や添付する図面に基づくより詳細な説明によって明らかになるであろう。

【0030】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら本発明の実施形態について詳解する。

【0031】図1には、本発明を実現した無線通信エリアの様子を示している。この無線通信エリア内では、複数の無線タグ、並びに複数のリーダ・ライタ装置が混在している。同図において、参照番号1及び2は無線タグであり、また、参照番号3及び4は無線タグ・リーダ/ライタである。以下、単に「無線タグ・リーダ/ライタ」と呼ぶときには、無線タグ及びリーダ/ライタ機能の双方を備えた無線通信装置であるとする。

【0032】図1に示す例では、無線タグ・リーダ/ライタ3が同じ無線通信エリア内に存在する無線タグ1及び2、並びに無線タグ・リーダ/ライタ4に対して読み出し又は書き込み要求を送信し、その応答を受信している様子を示している。この場合、無線タグ・リーダ/ライタ3から見ると、無線タグ・リーダ/ライタ4は、無線タグ1及び2と同様に振る舞いをする。すなわち、無線タグ・リーダ/ライタ3は、無線タグ・リーダ/ライタ4も無線タグの1つとして認識する。

【0033】さらに、同図に示す例では、無線タグ・リーダ/ライタ3への干渉を軽減するために、無線タグ・リーダ/ライタ4がリーダ/ライタとして能動的な送信信号を送出することを抑制している。

【0034】図2には、無線タグ及びリーダ/ライタの双方の機能を備えた無線通信装置100のハードウェア構成を模式的に示している。以下、同図を参照しながら各部について説明する。

【0035】参照番号101は不揮発性記憶領域であり、例えばEEPROM (Electrically Erasable and Programmable ROM) のような書き込み可能な不揮発性メモリ装置や、ハード・ディスク装置のような外部記憶装置で構成される。この不揮発性記憶領域101は、無線通信装置100の動作を制御するためのプログラム・コードを保持する制御ソフトウェア格納領域と、無線通信装置100が無線タグ(若しくはその他の受動的な通信装置)として振舞うときに使用する仮想タグ記憶領域と、その他の汎用的に使用可能な記憶領域を備えている。

【0036】参照番号102は、出力画面を持った表示部であり、例えば液晶表示ディスプレイ(LCD)で構成され、無線通信装置100の操作や状態を表示するために使用される。

【0037】参照番号103は、無線通信装置100全体の動作を統括的にコントロールするCPU (Central Processing Unit) である。また、参照番号104は、一時記憶領域104であり、RAM (Random Access Memory) のような書き換え可能な揮発性メモリ装置で構成される。CPU103は、不揮発性記憶領域101の制御ソフトウェア格納領域から一時記憶領域104上にロードしたプログラム・コードを実行し、また、プログラム実行中の作業データを一時記憶領域104に一時保存する。

【0038】参照番号105は、ユーザが操作コマンドやデータなどを入力するための入力部である。入力部105は、例えば複数のキーやボタン、あるいは、表示部102の表示画面に重畳されたタッチパネルなどで構成される。

【0039】参照番号106は、無線通信部であり、CPU103からのコマンドに従って外部と無線通信を行う機能モジュールであり、信号の送受信を司るベースバンド・ブロックや所定のRF周波数信号をアンテナ107を介して送受信するRFブロックを備えている。無線通信部106は、例えばFPGA (Field Programmable Gate Array) のような、IC完成後にユーザが内部論理をプログラムにより変更できる汎用のロジック・デバイスで構成することができる。

【0040】本実施形態では、無線通信部106は、外部からの要求信号を受信して応答信号を返す受動通信機能と、外部に要求信号を送信するとともに外部からその

応答信号を受信する能動通信機能とを備えている。但し、これらの詳細については後述に譲る。

【0041】参照番号108は、外部インターフェースであり、無線通信装置100をコンピュータやその他の情報機器、情報処理端末と接続するために使用することができる。外部インターフェースは、例えば、Ethernet、RS232C、USB (Universal Serial Bus)、IrDA、Bluetooth、IEEE 802.11bなどの標準的なインターフェースで構成することができる。

【0042】図3には、無線通信部106の機能構成を模式的に示している。同図に示すように、外部からの要求信号を受信して応答信号を返す受動通信部106Aと、外部に要求信号を送信するとともに外部からその応答信号を受信する能動通信部106Bを備えている。

【0043】受動通信部106Aは、外部から読み出し要求や書き込み要求の他、スリープ要求及びスリープ解除要求などの要求信号を受信することができる。読み出し要求を受信した場合には、不揮発性記憶領域101の仮想タグ記憶領域に格納されている要求データを返信する。また、書き込み要求を受信した場合には、不揮発性記憶領域101の仮想タグ記憶領域に要求データを書き込む。

【0044】また、受動通信部106Aは、スリープ要求を受信したことに応答して、スリープ状態に陥る。スリープ状態では、外部からの読み出し要求や書き込み要求に応答しなくなる。例えば、同じ無線通信エリア内で複数の受動通信部106Aが混在するような場合、特定の受動通信部106A以外をスリープ状態に設定することにより、受動通信部106Aからの応答が互いに干渉してしまうという問題を回避することができる。スリープ状態は、スリープ解除要求を受信してスリープが解除されるまで継続する。

【0045】受動通信部106Aは、自身の状態すなわちスリープ状態又はスリープ解除状態のいずれであるかを状態保持部106Cに保持している。能動通信部10Bは、受動通信部106Aの状態保持部106Cにアクセスすることができる。

【0046】一方の能動通信部106Bは、外部に読み出し要求や書き込み要求の他、スリープ要求及びスリープ解除要求などの要求信号を送信するとともに、これに対する応答信号を受信することができる。スリープ要求を送信することにより、相手方の受動通信部106Aをスリープ状態に移させ、また、スリープ解除要求を送信することによりそのスリープ状態を解除することができる。

【0047】能動通信部10Bは、要求信号を送信する前に、受動通信部106A内の状態保持部106Cを参照して、受動通信部106Aがスリープ状態であるか否かを判別する。そして、スリープ状態であれば、要求信

号の送出をディセーブルする。これによって、例えば同じ無線通信エリア内に複数の能動通信部10Bが混在するような場合に、要求信号が互いに干渉してしまうという問題を回避することができる。

【0048】受動通信機能と能動通信機能の組合せの一例として、特定周波数の電波を受信したことに応答して識別情報や記憶されている情報に相当する電波を発信する動作特性を持つ無線タグと、無線タグ・リーダ/ライタを挙げることができる。

10 【0049】ここで、能動通信部としての無線タグ・リーダ/ライタが受動通信部としての無線タグに対して読み書き動作を行なう仕組みについて、図4を参照しながら説明する。図示の例では、無線送受信のために電磁授受方式が採用されている。

【0050】同図において、参照番号11は、無線タグであり、タグ・チップ12とアンテナ13で構成される。

20 【0051】アンテナ13には、半波長のダイポール・アンテナなどが使用される。また、タグ・チップ12は、変調部20と、整流・復調部22と、メモリ部23で構成される。メモリ部23は、仮想タグ記憶領域(前述)に相当する。

【0052】無線タグ・リーダ/ライタ10より送信された電波f0は、アンテナ13で受信され、整流・復調部22に入力される。ここで、電波f0は整流され、直流電源に変換されると同時に、この電源により復調機能が動作開始して、無線タグ11に対する読み取り信号であることが認識される。発生した電源は、メモリ部23及び変調部20にも供給される。

30 【0053】メモリ部23は、内部にあらかじめ格納されたIDなど情報を読み出して、変調部20に送信データとして送る。変調部20は、ダイオード・スイッチ21で構成され、送信データにより、ダイオード・スイッチ21はオン/オフ動作を繰り返す。すなわち、データが1の場合は、オンとなり、アンテナ13はアンテナ・インピーダンス(例えば、50オーム)で終端される。

【0054】このとき、無線タグ・リーダ/ライタ10からの電波は無線タグ11側で吸収される。データが0の場合は、オフとなり、ダイオード・スイッチ21はオープン状態となり、同時にアンテナ13の終端もオープン状態となる。このとき、タグ・リーダ/ライタ10からの電波は反射され、送信元に戻ることになる。

【0055】このような通信方法は「バック・スカッタ方式」と呼ばれる。こうして、無線タグ11は無電源で内部の情報を無線タグ・リーダ/ライタ10側に送ることが可能となる。

【0056】一方の無線タグ・リーダ/ライタ10は、タグ読み取りモジュール14と、このタグ読み取りモジュール14に接続されたアンテナ15で構成され、ホスト機器16に接続して使用される。ホスト機器16は、

例えば、無線通信装置100内のCPU103や、さらに外部インターフェース108経由で接続されるパーソナル・コンピュータやPDA(Personal Digital Assistant)などの情報端末で構成され、ユーザが対話入力を行うためのユーザ・インターフェースを提供する。

【0057】ホスト機器16は、まず、無線タグ11の読み取り指示をホスト・インタフェース部31を経由して通信制御部30に通知する。

【0058】ベースバンド処理部29は、通信制御部30からのタグの読み取りコマンドを受け取ると、送信データに編集を行い、フィルタリングを行った後、ASK(Amplitude Shift Keying)変調部27にベースバンド信号を送る。ASK変調部27は、周波数シンセサイザ26の周波数 f_0 でASK変調を行う。

【0059】周波数シンセサイザ26の周波数設定は、通信制御部30によって行われる。一般に、無線タグ11からの信号の定在波やマルチパスの軽減のために、無線タグ11への送信周波数は、ホッピングして用いられる。このホッピングの指示も通信制御部30によって行われる。ASK変調がかけられた送信信号は、サーキュレータ24を経由して、アンテナ15より無線タグ11に向けて放射される。

【0060】先に述べたように、バック・スキャット方式で戻って来た無線タグ11からの反射信号は、無線タグ・リーダ/ライタ10から送信された信号と同一周波数である。この信号は、無線タグ・リーダ/ライタ10のアンテナ15で受信され、ミキサー25に入力される。

【0061】ミキサー25には、送信時と同じローカル周波数 f_0 が入力されるため、ミキサー25の出力には、無線タグ11側で変調をかけた信号が現れることになる。

【0062】復調部28では、この信号から1/0のデータに復調を行い、ベースバンド処理部29に送る。ベースバンド処理部29では、データをデコードし、無線タグ11内のメモリ部23に格納されていたデータを取り出す。このデータは、通信制御部30の指示に従い、ホスト・インタフェース部31からホスト機器16に転送される。

【0063】以上のようにして、無線タグ・リーダ/ライタ10は、無線タグ11内の情報を読み出すことができる。また、無線タグ・リーダ/ライタ10は、上述と同様の動作で無線タグ11への書き込み動作を行なうことができる。この場合、ホスト機器16側の指定データを無線タグ11内のメモリ部23(すなわち仮想タグ記憶領域)に書き込むことができる。

【0064】また、受動通信機能と能動通信機能の組合せについての他の例として、リーダ/ライタからの要求信号に対する応答信号に応じて自身のアンテナ間の負荷を変化させることによってリーダ/ライタの受信回路に

現れる信号に振幅変調をかけて通信を行う非接触ICカード並びにICカード・リーダ/ライタを挙げることができる。

【0065】ICカードとICカード・リーダ/ライタ間の無線通信は、例えば電磁誘導の原理に基づいて実現される。図5には、電磁誘導に基づくICカードとICカード・リーダ/ライタの無線通信の仕組みを概念的に図解している。ICカード・リーダ/ライタは、ループ・コイルで構成されたアンテナ L_r を備え、このアンテナ L_r に電流 I_r を流すことでその周辺に磁界を発生させる。一方、ICカード側では、電気的にはICカードの周辺にループ・コイル L_c が形成されている。ICカード側のループ・コイル L_c 端にはICカード・リーダ/ライタ側のループ・アンテナ L_r が発する磁界による誘導電圧が生じて、ループ・コイル L_c 端に接続されたICカードの端子に入力される。

【0066】ICカード・リーダ/ライタ側のアンテナ L_r とICカード側のループ・コイル L_c は、その結合度は互いの位置関係によって変わるが、系としては1個のトランスを形成していると捉えることができ、ICカードの読み書き動作を図6に示すようにモデル化することができる。

【0067】ICカード・リーダ/ライタ側では、アンテナ L_r に流す電流 I_r を変調することで、ICチップ上のループ・コイル L_c に誘起される電圧 V_c は変調を受け、そのことを利用してICカード・リーダ/ライタはICカードへのデータ送信を行うことができる。

【0068】また、ICカードは、ICカード・リーダ/ライタへ返送するためのデータに応じてループ・コイル L_c の端子間の負荷を変動させる機能(Load Switching)を持つ。ループ・コイル L_c の端子間の負荷が変動すると、ICカード・リーダ/ライタ側ではアンテナ端子間のインピーダンスが変化して、アンテナ L_r の通過電流 I_r や電圧 V_r の変動となって現れる。この変動分を復調することで、ICカード・リーダ/ライタはICカードの返送データを受信することができる。

【0069】すなわち、ICカードは、ICカード・リーダ/ライタからの要求信号に対する応答信号に応じて自身のアンテナ間の負荷を変化させることによって、カード読み書き装置側の受信回路に現れる信号に振幅変調をかけて通信を行うことができる。

【0070】図7には、無線通信装置100における信号受信処理動作をフローチャートの形式で示している。この動作は、無線通信装置が通常の無線タグ(あるいはICカード)のような受動通信機能としての振る舞いを可能にするものであり、例えば、CPU103が不揮発記憶領域101に格納されている制御ソフトウェアを実行するという形態で実現される。あるいは、FPGAなどによって構成された無線通信部106内のベースバンド・ブロックに実装されたロジックによって実現するこ

とも可能である。以下、このフローチャートを参照しながら、無線通信装置 100 における信号受信処理について説明する。

【0071】無線通信装置 100 において信号受信処理が起動すると、まずステップ S1 において、スリープ状態をオフに初期化する。そして、これ以降、ステップ S2 で信号受信待ちの状態となる。

【0072】信号受信待ち状態において、無線通信装置 100 が、外部の無線タグ（あるいは IC カード）などの受動通信機能から応答信号を受け取ったり、あるいは無線タグ・リーダ／ライタ（あるいは IC カード・リーダ／ライタ）などの能動受信機能から要求信号を受け取ると、ステップ S3 に進んでスリープ状態の判定を行う。

【0073】判断ブロック S3 において、スリープ状態がオンであると判定された場合、ステップ S4 に進んで、さらに受信した信号がスリープ解除要求であるかどうかの判定を行う。スリープ解除要求以外の信号の場合、スリープ中にある無線通信装置 100 は、何も処理をせずにステップ S2 に戻り、次の信号受信を待つ。

【0074】他方、ステップ S4 においてスリープ解除要求であると判定された場合には、次ステップ S5 に進んで、スリープ状態をオフに設定した後、ステップ S2 に戻り、次の信号受信を待つ。

【0075】ステップ S5 における処理を行うと、この無線通信装置 100 は、スリープ状態が解除され、無線タグ（あるいは IC カード）などの受動通信機能としてさまざまな要求に対して応答できる状態となるとともに、無線タグ・リーダ／ライタ（あるいは IC カード・リーダ／ライタ）としてさまざまな要求を送信できる状態になる。

【0076】また、判断ブロック S3 において、スリープ状態がオフであると判定された場合には、ステップ S6 に進んで受信した信号が、他の無線タグ・リーダ／ライタ（あるいは IC カード・リーダ／ライタ）などの能動通信機能からの要求信号であるか、又は、他の無線タグ（又は IC カード）などの受動通信機能からの応答信号であるかを判定する。

【0077】判断ブロック S6 において、他の無線タグ・リーダ／ライタ（あるいは IC カード・リーダ／ライタ）などの能動通信機能からの要求信号であると判定された場合には、ステップ S7 に進んで、さらに受信信号がスリープ要求であるか否かを判定する。

【0078】判断ブロック S7 においてスリープ要求であると判定された場合には、次 S8 においてスリープ状態をオンに設定した後、ステップ S2 に戻り、次の信号受信を待つ。

【0079】ステップ S8 の処理を行うと、この無線通信装置 100 は、スリープ状態が解除されるまで、無線タグ（あるいは IC カード）などの受動通信機能として

さまざまな要求に対して応答しなくなるとともに、無線タグ・リーダ／ライタ（あるいは IC カード・リーダ／ライタ）などの能動通信機能としてさまざまな要求を送信しなくなる。

【0080】また、判断ブロック S7 において、受信信号がスリープ要求以外であると判定された場合には、ステップ S10 に進んで、無線通信部 106 は無線タグ（あるいは IC カード）などの受動通信機能としての振る舞い、すなわち要求受信処理を行う。その後、ステップ S2 に戻り、次の信号受信を待つ。ステップ S10 における要求受信処理については、紙面の関係上、別途、図 9 にて説明する。

【0081】判断ブロック S6 において、受信信号が、他の無線タグ・リーダ／ライタ（あるいは IC カード・リーダ／ライタ）などの能動通信機能からの要求信号ではないと判定された場合、すなわち、他の無線タグ（あるいは IC カード）などの受動通信機能からの応答信号であると判定された場合には、ステップ S9 に進んで、無線タグ・リーダ／ライタ（あるいは IC カード・リーダ／ライタ）などの能動通信機能としての振る舞い、すなわち応答受信処理を行う。その後、ステップ S2 に戻り、次の信号受信を待つ。ステップ S9 における応答受信処理については、紙面の関係上、別途、図 8 にて説明する。

【0082】図 8 には、図 7 に示したフローチャート中のステップ 9 における応答受信処理の手順をフローチャートの形式で示している。この応答受信処理は、無線通信装置 100 が無線タグ・リーダ／ライタ（あるいは IC カード・リーダ／ライタ）などの能動通信機能としての振る舞いに相当する。この応答受信処理は、例えば、CPU 103 が不揮発記憶領域 101 に格納されている制御ソフトウェアを実行するという形態で実現される。あるいは、FPGA などによって構成された無線通信部 106 内のベースバンド・ブロックに実装されたロジックによって実現することも可能である。以下、このフローチャートを参照しながら、無線通信装置 100 の応答受信処理について説明する。

【0083】無線通信装置 100 は、応答信号受信処理開始後、応答結果を作成し、呼び元の手続きに処理を返して（ステップ S21）、応答受信処理を終了する。

【0084】また、図 9 には、図 7 に示したフローチャート中のステップ 10 における要求受信処理の手順をフローチャートの形式で示している。この要求受信処理は、無線通信装置 100 が無線タグ（あるいは IC カード）などの受動通信機能としての振る舞いに相当する。この要求受信処理は、例えば、CPU 103 が不揮発記憶領域 101 に格納されている制御ソフトウェアを実行するという形態で実現される。あるいは、FPGA などによって構成された無線通信部 106 内のベースバンド・ブロックに実装されたロジックによって実現すること

も可能である。以下、このフローチャートを参照しながら、無線通信装置 100 の要求受信処理について説明する。

【0085】まず、ステップ S 31 において、受信した要求が ID 識別要求であるか否かを判別する。ID 識別要求である場合には、ステップ S 32 に進んで、ID 識別処理を実行する。ID 識別処理とは、この無線タグなどの受動通信機能が持つ ID を読み出すことである。この実施形態では、不揮発記憶領域 101 の仮想タグ記憶領域内から ID が読み出されて、要求元に送出される。

【0086】また、受信した要求が ID 識別要求でなければ、次いでステップ S 34 において、書き込み要求であるか否かを判別する。書き込み要求である場合には、ステップ S 35 に進んで、書き込み処理を実行する。この実施形態における書き込み処理とは、図 2 に示した不揮発記憶領域 101 内の仮想タグ記憶領域に対して、要求された位置に、要求された情報を書き込むことである。

【0087】また、受信した要求が書き込み要求でなければ、次いでステップ S 36 において、読み出し要求であるか否かを判別する。読み出し要求である場合には、ステップ S 37 に進んで、読み出し処理を実行する。この実施形態における読み出し処理とは、図 2 に示した不揮発記憶領域 101 内の仮想タグ記憶領域に保持されている情報を、要求された位置から、要求されたサイズで読み出すことである。

【0088】これら受信した要求の処理を行なった後、ステップ S 33 で要求元に応答信号を送信して、本処理ルーチン全体を終了する。

【0089】また、図 10 には、無線通信装置 100 が信号送信処理を行うための処理手順をフローチャートの形式で示している。この処理手順によれば、無線タグ・リーダ/ライタ（あるいは IC カード・リーダ/ライタ）などの能動通信機能として振る舞いをする際に、無線タグ（あるいは IC カード）などの受動通信機能の状

態（すなわちスリープ状態であるか否か）に応じて能動的な要求信号の送信処理を制限するようになっている。

【0090】この処理手順は、例えば、CPU 103 が不揮発記憶領域 101 に格納されている制御ソフトウェアを実行するという形態で実現される。あるいは、FPGA などによって構成された無線通信部 106 内のバスバンド・ブロックに実装されたロジックによって実現することも可能である。以下、このフローチャートを参照しながら、無線通信装置 100 における信号送信処理について説明する。

【0091】無線通信装置 100 は、不揮発記憶領域 101 内に格納されている制御ソフトウェアの動作により各種要求信号の送信を行う際、まずステップ S 41 において、無線タグ（あるいは IC カード）などの受動通信機能部 106 A がスリープ状態であるか否かを判別する。

【0092】スリープ状態ではないと判定された場合には、他の無線通信装置との間で要求信号が互いに干渉する心配はないので、ステップ S 42 に進んで要求信号送信をそのまま実行する。

【0093】他方、判断ブロック S 41 において、無線タグ（あるいは IC カード）などの受動通信機能部 106 A がスリープ状態であると判定された場合には、信号送信を制限して他の要求信号との干渉を回避するために、ステップ S 43 に進んで、応答結果にスリープ中を設定して、本処理ルーチンを終了する。

【0094】以下の表 1 には、無線タグ及び無線タグリーダ・ライタ装置で構成される無線通信装置間で使用する要求信号をまとめている。上述した本発明の実施形態における無線通信装置 100 は、最低限、これらの要求信号を送信できる機能を持つ必要がある。ここに示した以外の要求信号については必要に応じて追加・変更してもよい。

【0095】

【表 1】

信号名	内容
ID 識別要求	周囲の無線タグ、無線タグリーダ・ライタ装置が持つ ID を取得するための要求信号。
スリープ要求	周囲の無線タグ、無線タグリーダ・ライタ装置に対してスリープ状態にさせるための要求信号。
スリープ解除要求	周囲の無線タグ、無線タグリーダ・ライタ装置に対してスリープ状態を解除させるための要求信号。
書き込み要求	周囲の無線タグ、無線タグリーダ・ライタ装置に対して情報を書き込むための要求信号。
読み出し要求	周囲の無線タグ、無線タグリーダ・ライタ装置から情報を読み出すための要求信号。

【0096】また、以下の表 2 には、無線タグ及び無線タグリーダ・ライタ装置で構成される無線通信装置間で使用する応答信号をまとめている。上述した本発明の実施形における無線通信装置 100 は、最低限、これらの

応答信号を送信できる機能を持つ必要がある。ここに示した以外の応答信号については必要に応じて追加・変更してもよい。

【0097】

【表 2】

信号名	内容
I D 識別応答	無線タグ、無線タグリーダー・ライタ装置が持つ I D を要求元に返すための応答信号。
書き込み応答	無線タグ、無線タグリーダー・ライタ装置が持つ記憶領域に情報を書き込んだ結果を返すための応答信号。
読み出し応答	無線タグ、無線タグリーダー・ライタ装置が持つ記憶領域から情報を読み出した結果を返すための応答信号。

【0098】〔追補〕以上、特定の実施形態を参照しながら、本発明について詳解してきた。しかしながら、本発明の要旨を逸脱しない範囲で当業者が該実施形態の修正や代用を成し得ることは自明である。すなわち、例示という形態で本発明を開示してきたのであり、本明細書の記載内容を限定的に解釈するべきではない。本発明の要旨を判断するためには、冒頭に記載した特許請求の範囲の欄を参酌すべきである。

【0099】

【発明の効果】以上詳記したように、本発明によれば、特定周波数の電波を受信したことに応答して識別情報や記憶されている情報に相当する電波を発信する動作特性を持つ無線タグを用いて非接触通信を行う、優れた無線通信装置及びその制御方法、記憶媒体、並びにコンピュータ・プログラムを提供することができる。

【0100】また、本発明によれば、無線タグ及び無線タグ・リーダー／ライタ機能の双方を装備して無線通信エリア内で好適に動作する、優れた無線通信装置及びその制御方法、記憶媒体、並びにコンピュータ・プログラムを提供することができる。

【0101】また、本発明によれば、同じ無線通信エリア内に複数の無線タグや無線タグ・リーダー／ライタが混在するような環境において無線タグ・リーダー／ライタ同士の干渉を防止することができる、優れた無線通信装置及びその制御方法、記憶媒体、並びにコンピュータ・プログラムを提供することができる。

【0102】本発明によれば、無線タグと、無線タグ・リーダー／ライタからなる無線通信システムにおいて、無線タグ・リーダー／ライタに無線タグと同等の機能を付加することによって、無線タグ読み書き装置自体が、他の無線タグ読み書き装置からの要求に対して無線タグとしての振る舞いをすることができる。また、外部の無線タグ・リーダー／ライタからスリープ要求を受信したときに、無線タグにおける受動的な信号送信を禁止することに連動して、無線タグ・リーダー／ライタにおける能動的な信号送信も禁止することにより、他の無線タグリーダー・ライタとの互いの要求信号の干渉を軽減することができる。

【0103】さらに、本発明によれば、無線タグと無線

タグ・リーダー／ライタ間の無線規格に特に変更を加えることなく上記の効果が得られることから、実装コストを大幅に低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明を実現した無線通信エリアの様子を示した図である。

【図 2】無線タグ及びリーダー／ライタの双方の機能を備えた無線通信装置 100 のハードウェア構成を模式的に示した図である。

【図 3】無線通信部 106 の機能構成を模式的に示したブロック図である

【図 4】能動通信部としての無線タグ・リーダー／ライタが受動通信部としての無線タグに読み書き動作を行なう仕組みを説明するための図である。

【図 5】電磁誘導に基づく IC カードと IC カード・リーダー／ライタの無線通信の仕組みを概念的に示した図である。

【図 6】IC カードの読み書き動作をモデル化した図である。

【図 7】無線通信装置 100 における信号受信処理動作をフローチャートの形式で示した図である。

【図 8】図 7 に示したフローチャート中のステップ 9 における応答受信処理の手順を示したフローチャートである。

【図 9】図 7 に示したフローチャート中のステップ S 10 における要求受信処理の手順を示したフローチャートである。

【図 10】無線通信装置 100 が信号送信処理を行うための処理手順を示したフローチャートである。

【符号の説明】

100…無線通信装置

101…不揮発性記憶領域

102…表示部

103…CPU

104…一時記憶領域

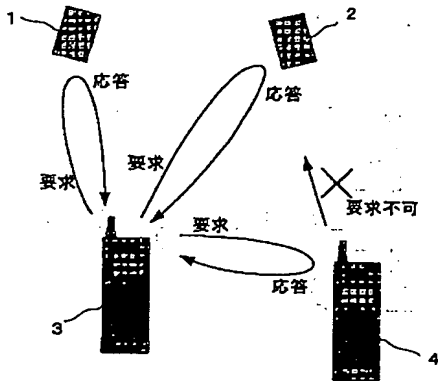
105…入力部

106…無線通信部

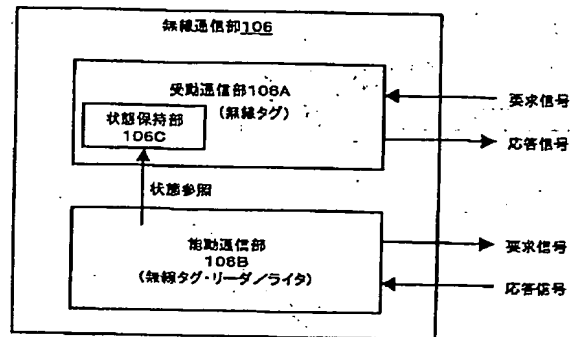
107…アンテナ

108…外部インターフェース

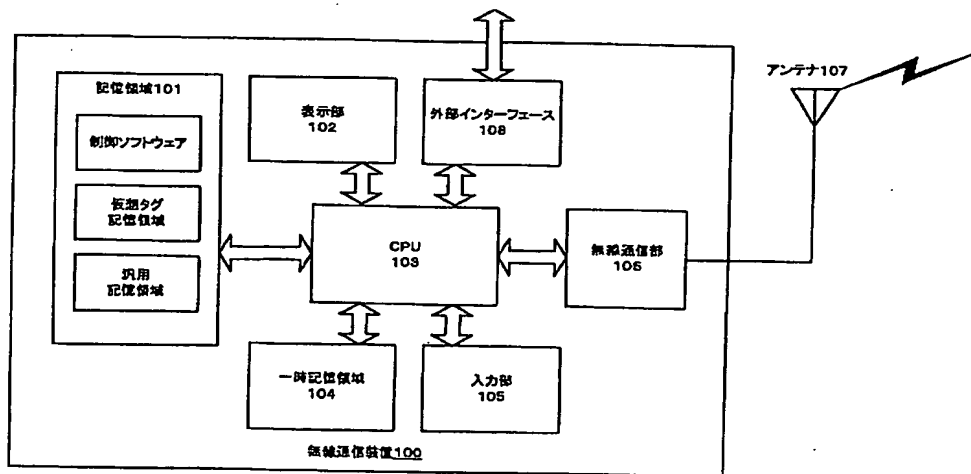
【図1】



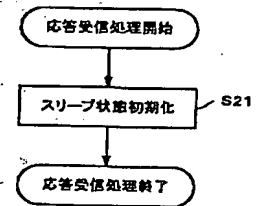
【図3】



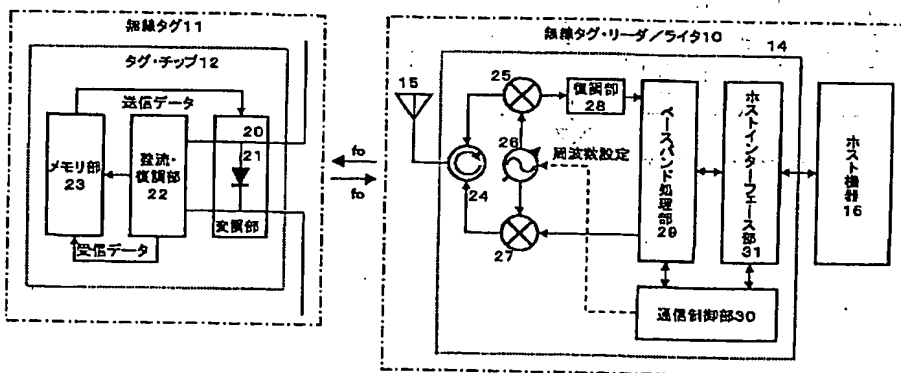
【図2】



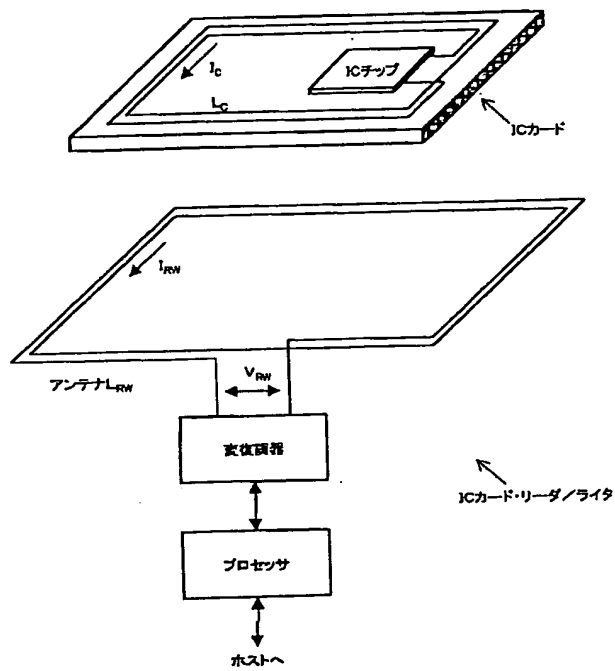
【図8】



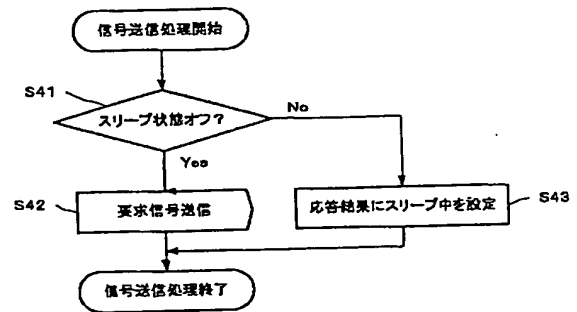
【図4】



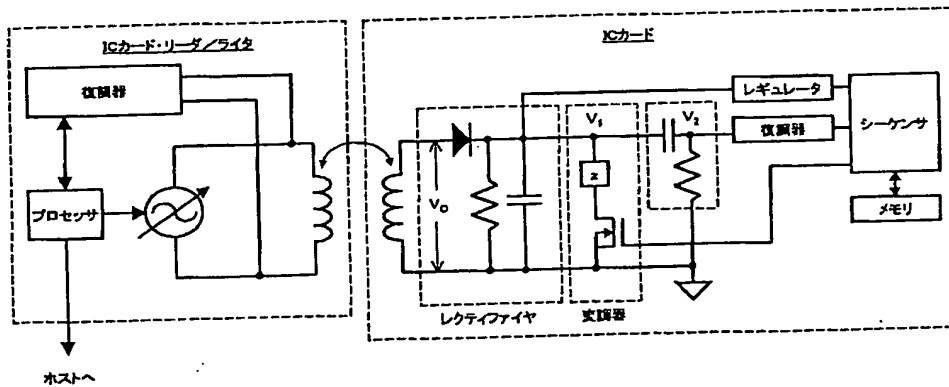
【図5】



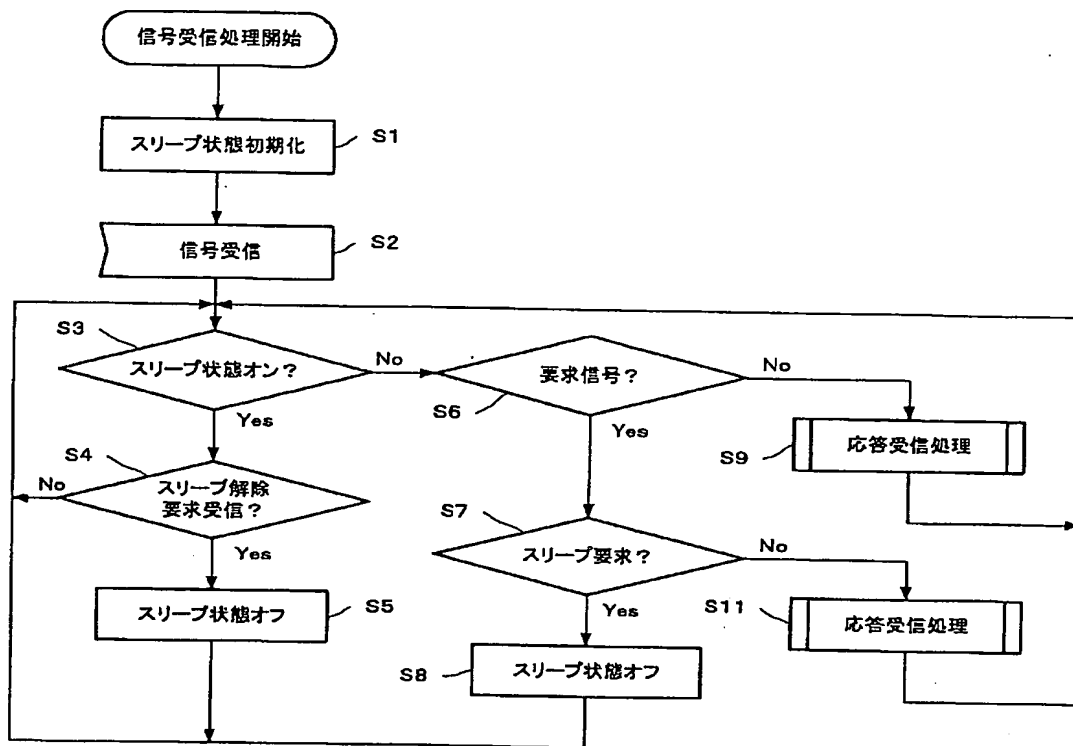
【図10】



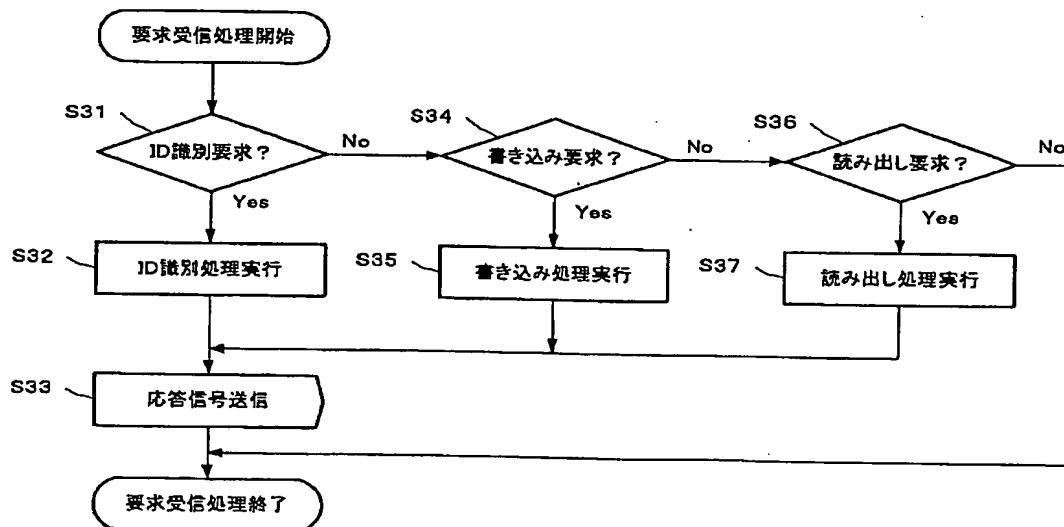
【図6】



【図7】



【図9】



this Page Blank (uspto)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

Page Blank (uspto)